Труды Зоологического института РАН
Том 323, № 4, 2019, с. 379–394
10.31610/trudyzin/2019.323.4.379



УДК 612 + 591.1 (09)

Ихтиологические исследования на кафедре ихтиологии и гидробиологии Санкт-Петербургского университета (к 90-летнему юбилею кафедры)

Л.С. Краюшкина* и К.Е. Фёдоров

Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб. 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Россия; e-mail: krayushkina@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена 90-летнему юбилею со дня образования кафедры ихтиологии и гидробиологии Санкт-Петербургского государственного университета и формированию в ней ихтиологической школы, созданной талантливым учёным и одарённым педагогом – профессором Николаем Львовичем Гербильским. В статье показаны результаты фундаментальных разработок, проводимых в течение ряда лет с позиции принципа экологической гистофизиологии, введённого Н.Л. Гербильским в ихтиологические исследования. В статье показаны результаты использования этого принципиально нового подхода к анализу видовых адаптаций, связанных с размножением рыб и выживанием их потомства. На основании этих результатов были заложены основы биотехники заводского воспроизводства рыб. В статье отмечено расширение сферы использования принципа морфофизиологического анализа в исследованиях различных направлений, проводимых последующими руководителями кафедры и лабораториями, – учениками и последователями Н.Л. Гербильского. На основании особенностей механизмов гормональной регуляции гаметогенеза у различных видов осетровых, для обеспечения повторных циклов рыбоводных работ была разработана соответствующая биотехнология, позволяющая получение разносезонного потомства от каждого из этих видов. Были открыты закономерность смены фаз регуляции и экологофизиологическая стадийность гаметогенеза рыб (Б.Н. Казанский). Фундаментальные исследования осмотической и ионной регуляции у различных видов осетровых с позиций экологической морфофизиологии при использовании современных методов исследования привели к созданию нового направления в изучении осморегуляции рыб (Л.С. Краюшкина, её ученики и коллеги по кафедре). Исследованы механизмы регуляции гаметогенеза и функции половых желез, дифференцировка пола у рыб, установлено влияние экстремальных факторов на процессы гамето- и гонадогенеза у различных видов рыб (Г.М. Персов, его ученики и коллеги руководимой им лаборатории экспериментальной ихтиологии). В статье продемонстрировано использование и развитие нового подхода в исследованиях учеников Н.Л. Гербильского, работавших за пределами кафедры: при создании теории функциональных основ миграций и в изучении эндокринной регуляции репродуктивного цикла осетровых и лососевых рыб (И.А. Баранникова), а также при изучении структурных и функциональных особенностей гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы рыб (А.Л. Поленов). В статье обращено внимание на преемственность традиционного подхода к анализу различного рода адаптаций рыб в исследованиях работающих ныне ихтиологов.

Ключевые слова: видовые адаптации, история, кафедра ихтиологии и гидробиологии, Санкт-Петербургский государственный университет, эколого-гистофизиологический анализ

**Автор-корреспондент / Corresponding author*

Ichthyological investigations in the Department of Ichthyology and Hydrobiology in Saint-Petersburg State University (to the 90th anniversary of the Department)

L.S. Krayushkina* and K.E. Fedorov

Saint-Petersburg State University, Universitetskaya Emb. 7/9, 199034 Saint Petersburg, Russia;
e-mail: krayushkina@mail.ru

ABSTRACT

The present article is dedicated to the 90th anniversary of the foundation of the Department of Ichthyology and Hydrobiology in Saint-Petersburg State University, as well as to the formation of ichthyological school by talented scientist and bestow teacher Professor Nikolai Lvovich Gerbilcky. The results of fundamental works which were fulfilled during much time when using the principle of ecological histophysiological analysis laid by N.L. Gerbilsky are shown in this article. Also the results of the analysis of species adaptations connecting with the reproduction of fishes and with survival of its progeny when using this new method were presented. The basic principles of the biotechnology of fish reproduction in industrial conditions were created because of these results. The sphere of the principles of morphological-physiological analysis were expended and continued by following leaders of the Department and Laboratories – the schoolers and the followers of N.L. Gerbilsky. The mechanisms of hormonal regulation of fish's gametogenesis were studied and the patterns of phase changes in the regulation and ecological – physiological staging of fish's gametogenesis were opened by B.N. Kazansky. Fundamental investigations of osmotic and ionic regulation in different species of acipenserids and salmonids from the perspective of ecological morphological physiology when using present experimental methods leaded up to the creation of new direction in the study of fish osmoregulation and its adaptation to water with different salinity by L.S. Krayushkina and her pupils and colleagues. The mechanisms of regulation of the gametogenesis and the functions of sex gonads, the differentiation of fish sex and the influence of extremal factors on the process of gameto- and gonad genesis in different fishes were investigated by G.M. Persov and his Laboratory of Experimental Ichthyology. The use and the development of the principle of Gerbilsky's method outside the Department by his pupils were presented: in the creation of the theory of functional basis of fish migrations, in the studies of endocrine regulation of reproductive cycle in acipenserids and salmonids by I.A. Barannikova and colleagues of her Laboratory. Structural and functional peculiarities of hypothalamic-hypophysial neurosecreting system of fishes were studied by A.L. Polenov. The continuation of traditional ruse to the analysis of different fish adaptations were demonstrated in the investigations of the ichthyologists at present time.

Key words: species adaptations, history, Department of Ichthyology and Hydrobiology, Saint-Petersburg State University, ecological-histophysiological analysis

ВВЕДЕНИЕ

В 2019 г. исполнилось 90 лет со дня образования в Ленинградском государственном университете (ЛГУ, ныне – Санкт-Петербургской государственный университет, СПбГУ), кафедры ихтиологии и гидробиологии. Кафедра была создана в 1929 г в ходе реформы университета и благодаря научно-педагогической и организаторской деятельности выдающегося зоолога, гидробиолога, океанолога, неутомимого организатора науки, путешественника и талантливого педагога профессора К.М. Дерюгина. За прошедшие годы были созданы гидробиологическая и ихтиологическая школы, воспитавшие специалистов с высоким уровнем знаний, которые были необходимы для развития биологической науки и использования знаний в прикладных направлениях. В настоящей статье представлен материал об истоках создания кафедры, формировании педагогического состава, развитии нового ихтиологического направления, создании лабораторий.

ИСТОКИ СОЗДАНИЯ КАФЕДРЫ И ЕЁ ОРГАНИЗАТОР К.М. ДЕРЮГИН

Константин Михайлович Дерюгин (1878–1938, Рис. 1) родился в семье владельцев имения Колосовка, близ Изборска, окончил Псковскую



Рис. 1. К.М. Дерюгин.
Fig. 1. K.M. Deryugin.

губернскую гимназию в 1896 г. и поступил в Императорский Санкт-Петербургский университет (ИСПУ), где специализировался по Зоологическому кабинету у профессора В.М. Шимкевича (1858–1923). Еще с гимназических лет он увлекался наблюдениями над живой природой и на втором курсе университета опубликовал свою первую статью «Орнитологические исследования в Псковской губернии». За время обучения он участвовал в исследовательских экспедициях и опубликовал пять работ по орнитологии. В 1900 г. окончил университет с дипломом I степени и был оставлен для подготовки к профессорскому званию. Его пригласили работать на кафедре зоологии и сравнительной анатомии позвоночных, поскольку он стал уже сложившимся специалистом по гидрологии, гидробиологии и ихтиологии, во многом благодаря самостоятельной работе и участию в экспедициях. Работая над магистерской диссертацией («Строение и развитие плечевого пояса и грудных плавников у костистых рыб», 1909), К.М. Дерюгин совершил несколько поездок за границу. В мае 1902 г. он посещает Неаполитанскую зоологическую станцию, где ставит опыты по развитию рыб в искусственных условиях. Два следующих летних сезона он проводит на Баренцевом море. Под его руководством 29 июня 1904 г. состоялось открытие Мурманской биологической станции Императорского Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. В 1905–1907 гг. К.М. Дерюгин продолжает исследования по развитию костистых рыб в лаборатории Рабля (Лейпциг) и участвует в работе Зоологического конгресса в Бостоне (США).

С 1910 г., не прерывая научной работы, К.М. Дерюгин начинает читать лекции в ИСПУ. Он подготавливает лекционные курсы «Жизнь моря» и «Гидробиология», а позже – курсы «Систематика и филогении позвоночных» и «Зоогеография». Собрав богатейший материал по гидрологическим и биологическим условиям Кольского залива, в 1915 г. он публикует книгу «Фауна Кольского залива и условия ее существования» (объёмом 929 с.) (Дерюгин [Deryugin] 1915) и по этой же тематике защищает диссертацию на ученую степень доктора зоологии и сравнительной анатомии. С этого времени его научные интересы смещаются в область гидробиологии, которой К.М. Дерюгин занимался всю оставшуюся жизнь. В 1917 г. он был избран доцентом, а в 1918 г. – профессором Петроградского, а затем Ленинградского университета. С 1924 г. К.М. Дерюгин – директор Петергофского биологического института и руководитель созданных им в 1922 г. двух лабораторий: гидробиологии и ихтиологии и сравнительной анатомии позвоночных.

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОСТАВА

Для учебной и исследовательской работы К.М. Дерюгин формирует две группы специалистов: гидробиологов (Е.Ф. Гурьянова, П.В. Ушаков, М.А. Виркетис, И.А. Киселёв, Н.А. Мосевич, М.В. Соколова, Л.А. Белоголовая) и ихтиологов (Д.Н. Талиев, Н. С. Хранилов, В.С. Михин, А.В. Гриб, А.Н. Трифонов). Структурное обособление гидробиологических и ихтиологических направлений от зоологических в ЛГУ было созвучно интересу к этим областям науки в мире и отвечало запросам как становления Ленин-

градской (Петербургской) гидробиологической школы, которая к этому времени уже приобрела всесоюзное и мировое признание, так и необходимости разработать научные основы использования рыбных ресурсов водоёмов страны. Кафедра ихтиологии и гидробиологии заняла заметное положение на биологическом факультете. К.М. Дерюгин создаёт оригинальные курсы – «Общая гидробиология» и «Частная гидробиология». На кафедре разрабатывают новый курс «Планктонология» (В.М. Рылов, И.А. Киселёв М.А. Виркетис), проводят малый и большой практикумы по гидробиологии (Е.Ф. Гурьянова, З.И. Кобякова), читают курс «Гидрохимия» (С.А. Щукарёв, В.В. Гортиков). Для подготовки учебного плана по ихтиологии в 1931 г. К.М. Дерюгин приглашает видных ученых-ихтиологов (Е.К. Суворова и И.Ф. Правдина) на должности профессоров.

С приходом Е.К. Суворова и И.Ф. Правдина на кафедре разрабатывают ряд новых курсов: «Общая ихтиология», «Промысловая характеристика водоемов», «Рыбное хозяйство», «Спецсеминар» (Е.К. Суворов), курс «Методика полевых ихтиологических исследований» (И.Ф. Правдин), малый и большой практикумы (К.Ф. Телегин, А.В. Гриб, Т.И. Привольнев, М.Ф. Вернидуб). В последующем эти курсы совершенствовались и вводились новые, в том числе «Рыбоводство» (М.И. Тихий, И.Н. Арнольд), «Физиология развития рыб» (А.Н. Трифонов) «Эмбриология рыб» (М.Ф. Вернидуб). На кафедре проводили исследования по биологии и систематике рыб, имеющих промысловое значение, изучение морфологии, функции и развития систем органов, связанных с движением, дыханием, питанием, а также экспериментальное изучение эмбриологии и физиологии рыб (Вернидуб и Кобякова [Vernidub and Kobyakova] 1969).

Одним из выпускников первых выпусков студентов кафедры был будущий член-корр. Анатолий Петрович Андрияшев (1910–2009). Это было в 1933 г., а в 1936 г. он закончил аспирантуру и был зачислен на кафедру ассистентом и заведующим ихтиологическим музеем.

После скоропостижной кончины К.М. Дерюгина (1938 г.) в период с 1939 г. и до 1949 г. кафедрой руководила его ближайшая ученица, профессор Евпраксия Фёдоровна Гурьянова (1902–1981) – выдающийся отечественный морской гидробиолог, карцинолог и зоогеограф, внёсшая огромный вклад в развитие морской биологии и изучение фауны всей северной части Тихого океана.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИХТИОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ Е.К. СУВОРОВ

С 1949 по 1952 гг. кафедрой заведовал профессор Евгений Константинович Суворов (1880–1953). Он родился в Санкт-Петербурге, в 1903 г. окончил физико-математический факультет Петербургского университета и был оставлен при кафедре зоологии позвоночных для подготовки к научной деятельности. Начиная с 1904 года, Е.К. Суворов участвовал во многих научно-промысловых экспедициях (позже был их руководителем) по изучению рыб и морских млекопитающих в Каспийском, Белом, Балтийском, Японском, Охотском и Беринговом морях, а также во внутренних водоемах. В ходе их были выявлены новые промысловые районы, введены эффективные способы промысла и обработки рыбы. С 1911 г. и до революции 1917 г. Е.К. Суворов состоял старшим ученым специалистом по рыбоводству в Департаменте земледелия. Много лет он исследовал важнейших промысловых рыб – сельдевых, тресковых и камбаловых. В 1920 г. он первым провел опыты по искусственному разведению семги, а в 1948 г. поднял вопрос о расширении списка рыб, используемых в рыбоводстве. Наряду с решением чисто биологических проблем, Евгений Константинович постоянно уделял большое внимание вопросам техники добычи и обработки рыбы.

Велики заслуги Е.К. Суворова как педагога и общественного деятеля. В 1921 г. по его инициативе в Ленинграде был организован первый в нашей стране рыбопромышленный техникум, директором которого Евгений Константинович оставался в течение почти десяти лет. В 1931 г. он был избран профессором ихтиологии ЛГУ и проработал здесь почти четверть века. В 1935 г. Е.К. Суворову присвоена степень доктора биологических наук. За годы своей научной деятельности Е.К. Суворовым написано свыше 200 работ, в том числе несколько учебных пособий. Наиболее значительным научным трудом Евге-

ния Константиновича явилась книга «Основы ихтиологии», впервые опубликованная в 1940 г. и вышедшая вторым (расширенным и дополненным) изданием в 1948 г. По оценке большинства специалистов-ихтиологов, это руководство – ценнейший вклад ученого в отечественную и мировую литературу по общей и частной ихтиологии, удостоенный первой премии ЛГУ.

В послевоенное время был сформирован новый состав преподавателей кафедры ихтиологии и гидробиологии, которой продолжала руководить Е.Ф. Гурьянова. Лекции по ихтиологическим дисциплинам и руководство курсовыми работами студентов-ихтиологов проводили проф. Е.К. Суворов, проф. Н.Л. Гербильский, М.Ф. Вернидуб, Н.В. Европейцева, З.В. Красюкова; позднее в педагогическом процессе стали принимать участие Б.Н. Казанский, Г.М. Персов, О.Ф. Сакун, Н.А. Буцкая, И.А. Баранникова. Читали лекции по гидробиологии и руководили исследовательскими работами студентов-гидробиологов проф. Е.Ф. Гурьянова, проф. В.И. Жадин (1896–1974), З.И. Кобякова (1900–1975) и Л.А. Белоголовая.



Рис. 2. Н.Л. Гербильский.
Fig. 2. N.L. Gerbilsky.

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЕГО СОЗДАТЕЛЬ ПРОФЕССОР Н.Л. ГЕРБИЛЬСКИЙ

В 1952–1967 гг. кафедру возглавлял Николай Львович Гербильский (1900–1967; Рис. 2). Чтобы понять процесс становления и оценить глубину и масштаб его личности как воспитателя, организатора и ученого, необходимо хотя бы кратко перечислить основные вехи его биографии. Н.Л. Гербильский получил медико-биологическое образование. Сначала он обучался на медицинском факультете Екатеринославского (с 1926 г. – Днепропетровского) университета, где получил отличную общебиологическую подготовку у гистолога Владимира Порфирьевича Карпова (1870–1943), большого ученого, замечательного биолога и прекрасного воспитателя. В 1922 г. он делает перерыв в обучении, выезжает в г. Керчь и принимает участие в научно-промысловой экспедиции академика Н.М. Книповича. В этот период Н.Л. Гербильский впервые познакомился с осетровыми и их промыслом в Казантипе – центре лова осетровых на Азовском море, расположенном на северном побережье полуострова. Проработав около двух лет в Азово-Черноморской экспедиции, где он приобрёл навыки исследовательской работы в экспедиционной обстановке и познакомился с рыбным промыслом, Н.Л. Гербильский возвращается в Екатеринославский университет, а затем заканчивает курс обучения в Московском государственном университете (МГУ).

С 1928 г. Николай Львович работает в Биологическом институте (Старый Петергоф) ЛГУ. Не прекращая биологических исследований, он несет большую общественно-педагогическую нагрузку: ведет методическую работу в «Учпедгизе», преподает в институте усовершенствования учителей и рабфаке, пишет «Рабочую книгу по естествознанию» для семи и пяти лет обучения. В 1932 г. Н.Л. Гербильский начал работать на кафедре общей биологии (в дальнейшем – кафедра динамики развития) ЛГУ, где сначала был ассистентом, затем доцентом и заведующим этой кафедрой. В 1932 г. он подготовил и опубликовал учебник по биологии, в

1936 г. защитил кандидатскую диссертацию и при активном содействии проф. К.М. Дерюгина создал и стал руководителем научно-производственной лаборатории теоретических основ рыбоводства Главрыбвода, которая размещалась в одном здании с кафедрой. Он становится руководителем этой лаборатории. Ее актив составила группа молодых специалистов, подготовленных Н.Л. Гербильским на кафедре общей биологии ЛГУ. Первыми сотрудниками лаборатории были Б.Н. Казанский, Г.М. Персов, Н.П. Вотинов, П.Д. Кичко и В.З. Трусов, позднее – И.И. Лапицкий, О.Б. Чернышов, Л.М. Нусенбаум.

Основной задачей лаборатории была разработка метода гипофизарных инъекций, как основы биотехники получения потомства в искусственном заводском воспроизводстве ценных видов рыб с целью спасения их популяций от истребления из-за чрезмерного вылова и нарушения условий естественного воспроизводства. Разработка метода была начата в 1933 г. на Никольском рыбоводном заводе, а первые положительные результаты его применения были получены в 1936 г. на самках невской корюшки. С этого времени начинается чрезвычайно интенсивная работа коллектива лаборатории по применению метода гипофизарных инъекций к различным объектам рыбоводства. В этот период уже весьма чётко определяются основные исследовательские интересы Николая Львовича. Они были направлены на решение вопроса о судьбе осетровых, о том, можно ли спасти этих ценных рыб в условиях падения уловов и широкой программы начавшегося гидростроительства. В том случае, если считать (как некоторые исследователи) осетровых вымирающими реликтами, не способными выдержать конкуренцию с эволюционно более организованными костистыми рыбами, то спасти осетровых невозможно. К тому же в этот период биотехника осетроводства не была разработана и не был разрешен вопрос о получении зрелых половых клеток осетровых.

Н.Л. Гербильский решил обе поставленные задачи, от которых зависела судьба осетровых: для получения зрелых половых клеток был использован метод гипофизарных инъекций. В ходе многолетних и разносторонних исследований осетровых была выявлена многогранная экологическая приспособленность этих рыб, в основе которой лежит интегрированная система взаимосвязанных адаптаций, обеспечивающая их биологический прогресс. Разрабатывая метод гипофизарных инъекций для различных видов рыб, Николай Львович и сотрудники всё более углубляют его гистофизиологические основы: проводят подробное изучение половых циклов, хода процессов овогенеза и сперматогенеза у различных видов рыб, изучают гистофизиологию гипофиза. В результате этих исследований под редакцией Н.Л. Гербильского и при его участии выходит ряд сборников работ, посвященных разрабатываемой проблеме. В 1941 г. была опубликована книга «Метод гипофизарных инъекций и его роль в воспроизводстве рыбных запасов» (Гербильский [Gerbilsky] 1941), подводящая итоги работ лаборатории в довоенный период. За эти разработки, исключительно важные как в теоретическом, так и в рыбохозяйственном отношении, в 1939 г. Н.Л. Гербильский был награжден орденом Трудового Красного Знамени (Марти и Баранникова [Marti and Barannikova] 1972).

В 1941 г. начавшаяся война прервала работу кафедры и лаборатории. Из состава преподавателей, научных сотрудников и студентов 12 человек вступили в Народное ополчение и 16 человек были призваны на военную службу. Кафедра вместе с университетом была эвакуирована в г. Саратов. В июле 1941 г. Николай Львович вступил добровольцем в Народное ополчение и начал служить в медсанбате на Ленинградском фронте, где вскоре стал начальником лаборатории крупнейшего госпиталя. С 1942 г. с разрешения командования (и по совместительству) он вернулся к преподавательской деятельности, и стал заведующим кафедрой медицинской биологии в Медицинском педиатрическом институте, где читал курс лекций «Клиническая лаборатория». В период службы в армии Николай Львович стал кандидатом (1943 г.), а в 1945 г. членом партии и по заданию партийного бюро руководил философским семинаром в Ленинградском университете. С октября 1944 г., оставаясь в армии, возвратился на Биологический факультет ЛГУ сначала сотрудником кафедры общей биологии, которой заведовал профессор-эндокринолог А.В. Немилов, а затем – профессором кафедры динамики развития организма.

Майор медицинской службы Николай Львович Гербильский в августе 1945 г. был награжден орденом Красной Звезды, медалями «За оборону Ленинграда» и «За победу над Германией».

После окончания войны возобновилась работа на кафедре ихтиологии и гидробиологии и в лаборатории теоретических основ рыбоводства, куда вернулись многие её сотрудники (Б.Н. Казанский, Г.М. Персов, И.И. Лапицкий, Л.М. Нусенбаум, Н.П. Вотинов, К.З. Трусов, В.З. Трусов, М.М. Собакин и др.). Вернувшиеся с фронта сотрудники лаборатории Главрыбвода включились в научную работу под руководством Н.Л. Гербильского и одновременно проходили обучение в аспирантуре, а после защиты кандидатских диссертаций становились руководителями научных учреждений. Кафедра сохранила память о тех, кто погиб на войне (Ф. Голубев, А. Гриб, Н. Дубровина, П. Кичко, П. Красько, В. Криденер, А. Михайлушкин, И. Осокин, Н. Романов, Г. Стластников). Доцентами кафедры З.И. Кобяковой и М.Ф. Вернидуб были собраны персональные сведения о каждом из них, и эти материалы были переданы в Штаб ветеранов ВОВ университета. На кафедре имеется стенд, посвященный памяти наших молодых защитников, которые талантливо начинали свои исследования в науке.

После окончания войны Н.Л. Гербильский руководил кафедрой динамики развития организма и одновременно – лабораторией теоретических основ рыбоводства, где развивались дальнейшие исследования функций половых желез и гипофиза у экологически различных групп рыб. Применение метода гипофизарных инъекций стало распространяться на разведение рыбца, сазана, леща, судака и других видов рыб. Большую роль в развитии отечественного рыбоводства сыграло издание I и II томов трудов этой лаборатории в 1947 и 1949 гг. Созданный Н.Л. Гербильским дружный коллектив высококвалифицированных специалистов успешно развивал эколого-гистофизиологическое направление исследований в ихтиологии, ценное как для фундаментальной биологической науки (особенно эволюционной морфологии) так и для рыбохозяйственной науки и практики. Это был принципиально новый подход к изучению динамики развития и адаптивного значения функциональных корреляций, который рассматривал их изменения в онтогенезе «как результаты экспериментов, поставленных самой природой». Разработкой этого направления были заложены основы биотехники заводского воспроизводства и (в целом) разведения рыб на рыбоводных предприятиях. Как показало время, именно это направление работ оказалось наиболее продуктивным, так как самым естественным и прямым путем связывало фундаментальные гистофизиологические исследования с решением крупнейших и актуальных проблем рыбохозяйственной отрасли. Это направление приобрело широкую известность не только в нашей стране, но и за рубежом. За эти достижения Н.Л. Гербильский был награжден знаком «Отличник рыбной промышленности», медалью ВДНХ и (в 1951 г.) орденом «Знак Почета».

В 1952 г. профессор Н.Л. Гербильский, заложивший теоретические основы биотехники рыбоводства, возглавил кафедру ихтиологии и гидробиологии. При его руководстве сотрудники кафедры, лаборатории теоретических основ рыбоводства и лабораторий Биологического института стали единым научным творческим коллективом, что способствовало успешной разработке проблем фундаментального и прикладного плана. Н.Л. Гербильский развернул широкие теоретические, экспериментальные и экспедиционные исследования в рамках общей проблемы – изучение видовых адаптаций, связанных с размножением и выживаемостью потомства в мире рыб. Н.Л. Гербильский был редким учёным, сочетавшим глубокие познания в различных областях теоретической биологии с умением ориентировать теоретические исследования на решение прикладных задач ихтиологии. В успешной разработке ихтиологических исследованиях можно выделить следующие направления.

1. Изучение гаметогенеза, половых циклов и анализ эндокринной и нейроэндокринной регуляции размножения у рыб. Результаты этих работ были направлены на решение проблем восстановления ценных промысловых видов в условиях гидростроительства (Н.Л. Гербильский, Б.Н. Казанский, И.А Баранникова, А.Л. Поленов, Л.М. Нусенбаум, О.Ф. Сакун, Т.И. Фалеева).

2. Определение роли нервной системы в процессе перехода организма рыб в нерестное состояние (А.Л. Поленов, Т.И. Фалеева).

3. Изучение дифференцировки пола и гормональной регуляции гаметогенеза у рыб (Г.М. Персов, К.Е. Фёдоров).

4. Изучение явлений внутривидовой биологической дифференциации в мире рыб и природы миграционного импульса при анадромных миграциях (Н.Л. Гербильский, Б.Н. Казанский, И.А. Баранникова, А.Л. Поленов). В результате анализа миграций у озимых и яровых форм осетровых в популяциях этих рыб были выявлены различные типы мигрантов, отличающиеся как по внешним, так и по внутренним стимулам миграции. В итоге было разработано положение о функциональной детерминации миграционного поведения.

5. Изучение раннего периода онтогенеза рыб в связи с представлением о провизорных корреляциях – адаптациях, присущих личинкам и малькам, которые имеют временный, преходящий характер, но необходимы для благополучия вида (Н.Л. Гербильский): изучение этапности в процессах становления систем органов, развития эврибионтности и роли провизорных корреляций в раннем постэмбриогенезе (Н.Л. Гербильский, И.В. Яковлева, Н.В. Европейцева), функции пищеварительной системы при переходе к внешнему питанию (З.В. Красюкова, Л.С. Краюшкина, Л.С. Богданова), формирования осморегуляторной системы у гидробионтов (В.В Хлебович, Л.С Краюшкина, М.А. Бобович, Г.А. Виноградов).

Н.Л. Гербильским было опубликовано более 150 научных работ, организован выпуск многих сборников научных трудов и учебных пособий. Он был членом научно – технического совета Главрыбвода, вице-президентом Ленинградского общества естествоиспытателей, анатомов, гистологов и эмбриологов, участником многих международных конференций, организатором исследований по рыбному хозяйству в ряде стран (например, в Китае). До конца дней он был участником многих новых рыбохозяйственных экспедиций. Николай Львович подготовил большую и успешную школу исследователей. Крупнейшие из них – чл.-корр. АН СССР А.Л. Поленов, основатель отечественной школы нейроэндокринологии; профессора И.А. Баранникова, Л.С. Краюшкина, Б.Н. Казанский и Г.М. Персов внесли особый вклад в развитие этого направления, как и в разработку принципиально новых биотехнических решений, широко используемых в практике искусственного рыборазведения.

РАЗВИТИЕ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ НА КАФЕДРЕ

Борис Николаевич Казанский (1915–1994)

С 1968 по 1987 гг. кафедрой руководил ученик Н.Л. Гербильского – Б.Н. Казанский. Он поступил на дневное отделение биологического факультета Ленинградского государственного университета в 1935 г. Дипломная работа Б.Н. Казанского «Таксономическая специфичность гонадотропного гормона гипофиза рыб» получила первую премию на университетском конкурсе и была опубликована в «Докладах АН СССР». Он с отличием окончил университет и был оставлен в аспирантуре, но Великая Отечественная война нарушила жизненные планы, и аспирант Казанский добровольцем ушел в армию. В ноябре 1945 г. он вернулся в Ленинградский университет и вновь приступил к научной работе. В 1947 г. он защитил кандидатскую, а в 1957 г. – докторскую диссертации. Основные научные интересы Бориса Николаевича были связаны с разработкой биотехнологии получения разносезонного потомства от различных видов осетровых для обеспечения повторных циклов рыбоводных работ. В связи с этим особый интерес для него представляло изучение механизмов гормональной регуляции гаметогенеза рыб. Данные гистофизиологического анализа процессов накопления и выведения секреторного материала из аденогипофиза и параллельной оценки с использованием тест-объектов (вьюна и колюшки) гонадотропной активности ацетонированных гипофизов на разных этапах полового цикла самок позволило ему дать общепринятую в последующем классификацию типов нереста рыб. Им был предложен способ достижения с помощью метода гипофизарных инъекций (МГИ) фронтального нереста карпа в рыбоводных хозяйствах. Б.Н. Казанский разработал также методику градуальных гипофизарных инъекций. Она расширила сферу применения МГИ к рыбам с незавершённой IV стадией зрелости гонад.

Наиболее известная научная разработка Б.Н. Казанского – открытие «Закономерности смены фаз регуляции и экологофизиологическая стадийность гаметогенеза рыб (Казанский [Kazansky] 1963). Это открытие дало мощный стимул для изучения половых циклов рыб и разработки способов управления ими. Развитие исследований в этом направлении позволило Б.Н. Казанскому разработать способ длительной задержки производителей в преднерестовом состоянии (авторское свидетельство № 147863), нашедший практическое применение на осетровых рыбоводных заводах (цеха Казанского). Это изобретение не утратило своей актуальности и в настоящее время и находит применение в икорно-товарном осетроводстве.

В 60-е годы Б.Н. Казанский был направлен во Владивосток и в течение шести лет был ректором Дальневосточного государственного университета, где организовал первую на Дальнем Востоке кафедру гидробиологии и ихтиологии. Большой заслугой Б.Н. Казанского является подготовка им в 1966 г. биологического обоснования по акклиматизации дальневосточной кефали (пиленгаса) в южных морях СССР. Акклиматизация пиленгаса в Азово-Черноморском бассейне признаётся выдающимся достижением рыбохозяйственной науки и практики. После возвращения в Ленинград в 1967 г. Борис Николаевич в течение 20 лет возглавлял кафедру ихтиологии и гидробиологии и образованную в Биологическом НИИ ЛГУ лабораторию экологии рыб. В последние годы работы на кафедре Борис Николаевич очень увлекся изучением действия на рыб суперактивных аналогов люлиберина, которые позволяли управлять секрецией гонадотропинов в собственном гипофизе реципиентов. Он организовал группу сотрудников (Н.А. Буцкая, Т.И. Фалеева, С.Б. Подушка и др.) для изучения этой проблемы. Проведённые исследования завершились получением авторского свидетельства на один из новых суперактивных синтетических аналогов и внедрением результатов исследований в хозяйстве, разводящем судака.

Людмила Сергеевна Краюшкина

С 1987 по 1992 гг. кафедрой руководила ученица Н.Л. Гербильского – Л.С. Краюшкина, доктор биологических наук, профессор. Она окончила с отличием университет по кафедре ихтиологии и гидробиологии в 1955 г. Результаты её дипломной работы по гистологической характеристике органов пищеварительной системы личинок севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas), выполненной под руководством Н.Л. Гербильского, были опубликованы в Докладах АН СССР. Тема исследования была в тот период крайне актуальна для обоснования методики перевода личинок осетровых от желточного питания к питанию внешней пищей в условиях заводского разведения молоди осетровых. После окончания университета она (по своему выбору) работала 2.5 года в Обь-Тазовском отделении Государственного НИИ озёрного и речного рыбного хозяйства (г. Ханты-Мансийск), где под руководством одного из учеников первого поколения Н.Л. Гербильского – Н.П. Вотинова, участвовала в разработке биологического обоснования биотехнологии заводского разведения сибирского осетра Обь-Иртышской популяции.

После возвращения в Ленинград в 1958 г. уже все последующие годы её исследовательская деятельность была связана с ЛГУ (СПбГУ). Начатая по совету и под руководством Н.Л. Гербильского работа по изучению функциональной морфологии хлоридных клеток жабр у рыб различных таксонов и роли этих клеток в развитии эвригалинности у молоди волжских осетровых завершилась защитой кандидатской диссертации в 1968 г. В дальнейшем при использовании широкого круга современных методик (физиологических, иммуно-цитологических, эндокринных, нейроэндокринных, электронно-микроскопических и биохимических) работа переросла в фундаментальное исследование особенностей осмотической и ионной регуляции различных видов осетровых, в различной степени связанных с морскими условиями (пресноводные, анадромные солоноватоводные, анадромные морские). Результаты работы выявили функциональную эволюцию осморегуляторной и ионорегуляторной систем осетровых, стимулирующим фактором которой явился солевой фактор среды: чем выше соленость, тем более развит у вида механизм поддержания относительного постоянства осмолярности и концентрации ионов сыворотки крови. Развитие механизма осмотического и ионного гомеостаза

у осетровых связано с эволюцией функции почки (усиление натрий-реабсорбционной и магний-секреторной активности), усилением натрий-абсорбционной функции кишечника при заглатывании морской воды для баланса свободной воды в организме, усилением ион-экскреторной функции хлоридных клеток жабр в связи с повышением в них активности транспортного фермента Na^+/K^+ АТФ-азы, с изменением отделов почек и тонкой структуры хлоридных клеток. Полученные результаты подводят к пониманию распространения осетровых в различных по солёности водоёмах. Этот раздел исследований вошел в содержание докторской диссертации, защищённой в 1985 г.

С позиций морфофизиологического анализа были прослежены изменения комплекса взаимосвязанных органов, осуществляющих основную нагрузку, при адаптации неполовозрелых особей осетровых (на примере севрюги *A. stellatus*) к гиперосмотической среде: гипоталамус (преоптическое и туберальное ядра) → гипофиз (адренокортикотропные и соматотропные клетки) → периферические эндокринные железы (интерреналовая железа и уровень кортизола; щитовидная железа и динамика трийодтиронина и тироксина в сыворотке крови) → эффекторные органы (морфофункциональные изменения хлоридных клеток, активность Na^+/K^+ АТФ-азы в гомогенатах жабр и почек, а также непосредственно в хлоридных клетках). Результаты анализа позволили определить морфофункциональные основы смены типа осморегуляции в зависимости от солёности обитания вида. В целом проведенные исследования дают представление о морфофункциональных основах перехода части осетровых к проходному образу жизни и их распространении в различных по солёности водоёмах. Результаты изучения развития осморегуляторной системы в постэмбриогенезе различных видов осетровых и лососевых были использованы в практике заводского разведения этих рыб: для оценки физиологического состояния выращенной молоди, выпускаемой в естественные водоёмы, степени её готовности к морскому образу жизни, а также для определения мест выпуска.

Результаты всестороннего изучения осмотической и ионной регуляции у различных видов осетровых и лососевых с позиций экологической морфофизиологии привели к созданию нового направления в изучении осморегуляции рыб. При использовании принципов такого подхода важные стороны физиологии осетровых были раскрыты впервые. Многие студенческие работы и исследования сотрудников ихтиологической лаборатории БиНИИ были выполнены под руководством Л.С. Краюшкиной. Сбор материала, проходивший на различных водоёмах страны (Каспийское, Чёрное, Азовское, Охотское моря, оз. Байкал, реки Волга, Урал, Амур), давал возможность студентам одновременно изучать ихтиофауну этих водоёмов и иметь практику работы в природных условиях. Её лекции для ихтиологов в Международном институте осетроводства в Иране (г. Рашт) привели многих слушателей к изучению осморегуляторной системы персидского осетра *A. persicus* Borodin, 1897 в связи с задачами разведения этого вида.

Лаборатория экспериментальной ихтиологии

Григорий Михайлович Персов (1912–1985)

В 1967 г. в БиНИИ ЛГУ была сформирована лаборатория экспериментальной ихтиологии, заведующим которой стал один из первых учеников Н.Л. Гербильского, Григорий Михайлович Персов. Свою активную научную деятельность он начинал еще в предвоенные годы. Это было первое детальное изучение сперматогенеза осетровых рыб. Им были получены также данные, ценные для практического осетроводства и, в частности, для получения зрелой спермы и ее хранения при низкой температуре. Первые результаты по хранению спермы были получены им в 1939 г., когда этот вопрос еще только начинали изучать. Разработка метода консервации спермы была важна для организации исследований размножения и других видов рыб. Эти исследования были прерваны участием Г.М. Персова в Великой Отечественной войне. Однако большой объем собранных материалов позволил ему уже к 1947 г. дать их теоретическое обобщение и защитить кандидатскую диссертацию на тему «Половая функция самцов осетровых рыб». Продолжая это направление работ, Наталия Анатолиевна Буцкая детально исследовала ход сперматогенеза у многих других видов рыб.

Одним из первых Григорий Михайлович исследовал завершающие этапы развития ооцитов и их оплодотворение у осетровых и дал детальное цитологическое описание явлений, происходящих в ходе этого процесса. Позднее аналогичные явления были изучены и у других рыб. В 1956 г. он начал новый цикл работ и сосредоточился на сравнительном анализе процессов раннего оогенеза у многих видов, в том числе различающихся по биологии размножения. Материалом для исследования послужили зародыши, личинки и молодь рыб, полученные с рыбоводных заводов Дальнего Востока, Карелии, Мурманской, Ленинградской и Астраханской областей (лососевых, осетровых, сиговых и карповых рыб), а также речных, озерных и аквариумных рыб (суммарной численностью до 30 видов). Были выявлены общие и видоспецифические особенности процессов миграции и концентрации первичных половых клеток (ППК), митотических и мейотических циклов оогониев и ооцитов, а также цитологической, анатомической, прямой и опосредованной (инверсией) дифференцировки пола. Был обоснован принципиально новый подход к периодизации протоплазматического роста ооцитов и показано биологическое значение различной динамики превителлогенеза на примере тихоокеанских лососей.

Григорий Михайлович впервые в экспериментальных условиях проанализировал влияние экстремального фактора – ионизирующего излучения – на ранний оогенез. Большая практическая ценность этой работы заключалась в анализе механизмов формирования индивидуальной плодовитости и обосновании понятий потенциальной и конечной плодовитости рыб. Итогом этой работы стала докторская диссертация (1969 г.). Основные материалы этих исследований опубликованы также в монографии «Дифференцировка пола у рыб» (Персов [Persov] 1975). Она стала настольной книгой многих ихтиологов и рыбоводов и была переведена на китайский язык.

Созданная и возглавляемая Г.М. Персовым лаборатория приобрела широкую известность не только в нашей стране, но и за рубежом. Его усилиями в лаборатории была создана уникальная база для проведения разнообразных экспериментальных исследований. Благодаря этому лаборатория стала своеобразным научным и методическим центром, привлекающим исследователей из разных научных учреждений (как отечественных, так и зарубежных). Лаборатория экспериментальной ихтиологии продолжала и развивала заложенные на кафедре направления эколого-гистофизиологического анализа репродуктивной функции рыб. Отдельный цикл работ был посвящен изучению оогенеза и особенностей функции половых желез у рыб эпинеретического комплекса течения Куросио. Его результаты были представлены в монографии (Беляев и др. [Belyaev et al.] 2004). Анализ собранных материалов позволил дополнить и усовершенствовать ставшей уже классической и общепризнанной в отечественной ихтиологии шкалу стадий зрелости гонад (Сакун и Буцкая [Sakun and Butskaya] 1968). Развивалось направление работ, связанное с изучением влияния экстремальных факторов на процессы гамето- и гонадогенеза у различных видов рыб, был продолжен анализ действия ионизирующего излучения на процессы оогенеза, развитие и гонадотропную функцию гипофиза, а также на темп роста. Результаты этих комплексных исследований были обобщены в специальном выпуске Трудов БиНИИ ЛГУ «Радиация и проблемы роста и размножения рыб» (Труды... [Proceedings...] 1978).

Уникальная и актуальная, не имеющая до этого аналогов в отечественной и зарубежной литературе работа была выполнена кандидатом биологических наук Т.И. Фалеевой. В ней впервые детально описаны морфологические особенности резорбции ооцитов различных периодов и фаз развития и экспериментально доказана причинно-следственная связь этих процессов с гонадотропной функцией гипофиза. Материалы этих исследований изложены и в монографии «Сравнительный и экспериментальный анализ атрезии овариальных фолликулов при нарушениях размножения у рыб» (Фалеева [Faleeva] 2009). Естественным и логичным продолжением этого направления стал цикл фундаментальных экспериментальных исследований доктора биологических наук Д.А. Чмилевского, содержание которых лаконично сформулировано в названии опубликованной им монографии «Оогенез рыб в норме и при экстремальных воздействиях»

(Чмилевский [Chmilevsky] 2017). Другие материалы о влиянии изменений условий среды, антропогенных и экстремальных факторов на рост и репродуктивную функцию рыб легли в основу кандидатских исследований сотрудников лаборатории и работавших в ней студентов и целевых аспирантов. Обобщение об особенностях и закономерностях реакции репродуктивной системы рыб на эти воздействия было дано в сборнике Трудов БиНИИ «Проблемы надежности функционирования репродуктивной системы у рыб» (Труды... [Proceedings...] 1997).

В лаборатории продолжалось изучение гормональных механизмов регуляции гаметогенеза и функции половых желез. Цикл работ целевого аспиранта М.М. Ахундова с использованием методов сравнительного гистоморфологического и экспериментального анализа завершился защитой докторской диссертации и изданием монографии «Пластичность дифференцировки пола у рыб» (Ахундов [Akhundov] 1997). В серии работ к.б.н. О.Ф. Сакун и ее учеников изучались как in vivo, так и vitro особенности завершающих этапов развития ооцитов и, в частности, перехода яйцеклеток к созреванию, а потом и к овуляции. Обстоятельный электронно-микроскопический анализ структуры и функции стероидсекретирующих клеток в гонадах круглоротых и рыб был проведен в работе к.б.н. М.В. Мосягиной. В работах к.б.н. К.Е. Федорова (1978, 1985, 1989) описаны процессы становления гонадотропной функции гипофиза и их корреляция с этапами дифференцировки пола у рыб. В последующей серии работ был применен принципиально новый подход. Для экспериментального анализа действия гипофизарных гонадотропинов К.Е. Федоров и сотрудник кафедры ихтиологии Московского университета, к.б.н. А.Б. Бурлаков осуществляли их выделение с помощью метода диск-электрофореза раздельно для гипофизов самок и самцов и проводили биохимическую очистку выделенных фракций.

Таким образом, из гипофизов рыб обоего пола было получено по два гонадотропна, существенно различающихся по биохимическим и биологическим свойствам. Испытание действия полоспецифических гонадотропинов проводили как на интактной, так и на гипофизэктомированной молоди. Было установлено, что гонадотропины с низкой относительной электрофоретической подвижностью (ОЭП) обладали полоопределяющей способностью и изменяли соотношение полов у молоди в пользу половой принадлежности донора гормона. В крови подопытных рыб были выявлены соответствующие изменения в соотношении половых стероидных гормонов. Гонадотропины с высокой ОЭП стимулировали развитие соматической ткани гонад. Результаты этих разработок легли в основу изобретения «Способ увеличения относительной численности самок осетровых рыб» (Бурлаков и др. [Burlakov et. al.] 1985). Особое внимание исследователей привлекло установленное Г.М. Персовым явление протогинического гермафродитизма горбуши, у которой (в отличие от всех других тихоокеанских лососей) в гонадах всех вылупившихся личинок обнаруживались ооциты ранней профазы мейоза, однозначно свидетельствующие о цитологической дифференцировке у них пола по типу самок. В опытах К.Е. Федорова по прямому и перекрестному оплодотворению зрелых яйцеклеток протогиниста горбуши и гонохориста симы было доказано, что феминизация гонад горбуши происходит еще в эмбриональный период и определяется генотипом самок.

Материалы эколого-гистофизиологических, цитоморфологических и экспериментальных исследований, накопленные сотрудниками лаборатории, кафедры и ее выпускниками, были обобщены в монографии, вышедшей под эгидой Санкт-Петербургского государственного Аграрного университета (2011). Позднее данные о становлении в онтогенезе и функционировании органов системы коррелятов трех звеньев гипоталамо – гипофизарно – гонадной оси у рыбообразных и рыб были использованы при подготовке учебного пособия «Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением» (Гарлов и др. [Garlov et al.] 2014). За время работы в лаборатории около двадцати ее сотрудников и аспирантов получили степень кандидата биологических наук, четверо из них – степень доктора, а М.М.Ахундов стал членом-корреспондентом АН республики Азербайджан. Результаты их исследований опубликованы в многочисленных статьях, в трех специальных сборниках Трудов БиНИИ ЛГУ и пяти монографиях.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПИТОМЦЕВ КАФЕДРЫ ЗА ЕЁ ПРЕДЕЛАМИ

Следует особо отметить тот факт, что выпускники кафедры или студенты других отечественных и зарубежных вузов, проходившие обучение и какое-то время работавшие по специализации «ихтиология», в большинстве своем и в дальнейшем не отходили от главного (эколого-гистофизиологического) направления и тематики исследований, которыми они занимались на кафедре под руководством Н.Л. Гербильского и его учеников, а продолжали начатую тематику или развивали её дальше. Это можно объяснить значимостью, перспективностью и результативностью разрабатываемых на кафедре именно проблем, а не случайных тем. Примером этому может служить исследовательская деятельность учеников Н.Л. Гербильского – И.А. Баранниковой, А.Л. Поленова, Л.В. Чепурновой, П.Е. Гарлова, И. Г. Мурзы, О.Л. Христофорова, А.А. Ахундова, А.Г. Селюкова и других.

Ирина Алексеевна Баранникова (1926–2018)

После окончания университета в 1949 г. в коллективе лаборатории основ рыбоводства кафедры под руководством Н.Л. Гербильского начала работать И.А. Баранникова, и уже в 1955 г. она защитила кандидатскую диссертацию на тему «Гистология и гонадотропная функция гипофиза у осетровых различных внутривидовых биологических групп». В 1960 г. И.А. Баранникова переходит в состав преподавателей кафедры ихтиологии и гидробиологии в качестве доцента. Дальнейшие научные исследования Ирины Алексеевны были посвящены изучению функциональных основ миграционного поведения проходных рыб, результаты которых были освещены в её докторской диссертации, защищённой в 1968 г., и в монографии «Функциональные основы миграций» (1975). В 1968 г. Центральная лаборатория Главрыбвода, возглавляемая А. Баранниковой, была переподчинена кафедре физиологии человека и животных (ныне кафедра «Общей физиологии») и перебазировалась на ее территорию. Вместе тем Ирина Алексеевна сохранила направление исследований и принцип подхода к ним не только в коллективе лаборатории Главрыбвода, но и во вновь организованной в составе Физиологического института имени А.А. Ухтомского лаборатории эндокринологии, которую она возглавила.

После защиты докторской диссертации И.А. Баранникова продолжала изучение биологических групп осетровых рыб и создании теории, объясняющей возникновение анадромных миграций. В этих научных работах была изложена стройная и принципиально новая теория, объясняющая причины начала анадромной миграции у осетровых, лососевых рыб и круглоротых (миног), в которую укладывались все известные на тот период времени научные факты и данные иностранной литературы. Теория «функциональных основ миграций» (изложенная в монографии 1975 г.), оказалась в равной степени адекватной как для озимых и яровых рыб, так и для рыбообразных с различным исходным состоянием репродуктивной системы. Другим направлением деятельности И.А. Баранниковой стало изучение эндокринной регуляции репродуктивного цикла осетровых и лососевых рыб. Эти вопросы всегда входили в сферу интересов школы Н.Л. Гербильского, однако И.А. Баранникова стала использовать не только эколого-гистофизиологический метод, но и прямое определение уровней стероидных гормонов в сыворотке крови радиоиммунологическим, иммуноферментным и биохимическим методами. Традиционным аспектом деятельности Центральной лаборатории оставалась разработка новых методов гормональной стимуляции нереста для различных видов рыб.

Андрей Львович Поленов (1925–1996)

Осенью 1945 г. студент А.Л. Поленов впервые появился на кафедре ихтиологии и гидробиологии ЛГУ. Его принял Н.Л. Гербильский и развернул перед ним широкую перспективу изучения крупноклеточных ядер в гипоталамусе рыб, посоветовав студенту хорошо освоить гистологическую технику на кафедре гистологии. Поставленной задачей Андрей Львович увлекся сразу и последовал ценному совету – активно обрабатывал различными методиками предоставленный ему материал. Интерес к гистологическому препарату и умение работать с микроскопом Андрею Львовичу еще с школьные годы

привил его дед А.Л. Поленов – известный профессор-нейрохирург, создатель Нейрохирургического института в Петербурге–Ленинграде. Это и определило дальнейшую судьбу внука. В 1949 г. он успешно защитил дипломную работу на тему: «Исследование роли гипоталамической нейросекреции в регуляции гонадотропной функции у рыб». Ее данные вошли в первую его статью (1950), в которой была описана морфология клеток двух крупноклеточных формаций промежуточного мозга у представителей костистых рыб – сазана и зеркального карпа. После окончания ЛГУ А.Л. Поленов работал в лаборатории проф. Н.Л. Гербильского. Вторым местом его работы была лаборатория нейрогистологии в Ленинградском нейрохирургическом институте им. А.Л. Поленова.

Более широкий фронт исследований ему открылся с приходом на кафедру гистологии и эмбриологии 1-го Медицинского института, руководимую профессором Г.С. Стрелиным, где он проработал с 1952 до 1960 гг. включительно. Здесь Андрей Львович приобрел широкую практику педагогической деятельности и организовал коллектив единомышленников. Студенты, работавшие под его руководством в студенческом научном обществе, с годами пришли к нему в качестве аспирантов и научных сотрудников. В эти годы А.Л. Поленов интенсивно исследовал гипоталамические нейросекреторные ядра у рыб и последовательно опубликовал ряд научных статей. В 1956 г. он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук на тему: «Явления нейросекреции в вегетативных ядрах промежуточного мозга у рыб». Широкое знание биологии клетки, создание стройной системы эволюции гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы в ходе филогенеза, желание делиться своими знаниями привели к тому, что, начиная с 1955 г., наряду с научной деятельностью, он читал курс сравнительной гистофизиологии эндокринной системы в ЛГУ и курс эндокринологии рыб в Астраханском государственном техническом университете.

Следуя эколого-гистофизиологическому направлению, развиваемому Н.Л. Гербильским, А.Л. Поленов впервые поставил вопрос о возможности восстановления у костистых рыб фонда нейросекреторных клеток (НСК), утраченных в результате их физиологической дегенерации после функционального напряжения. С помощью данных ультрафиолетовой микроскопии и гистохимического анализа реакций на РНК и ДНК им были описаны два типа (светлые и темные) нейроскреторных клеток (НСК) и их дегенеративные формы. Андрей Львович определил их как выражение разных функциональных состояний секреторного цикла НСК. Его интересовали особенности гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) не только у костистых рыб, но и у хрящевых, осетровых и у различных млекопитающих. Изучить широкий круг объектов позволило соавторство с коллегами.

Так, в 1958 и 1960 годах были опубликованы первые результаты изучения ГГНС осетровых рыб в соавторстве с И.А. Баранниковой. Объектами этих работ были три вида осетровых – осетр, севрюга и белуга. Впервые была дана схема строения ГГНС у осетровых рыб, описана морфология НСК осетровых, а в области их терминалей – гигантские расширения – тела Геринга. В обобщенном виде все эти данные были представлены на 1 Международном Конгрессе по гистохимии и цитохимии (Париж, 1960), а в докладе на 1 Всесоюзном симпозиуме по нейросекреции в ЛГУ (1961) им впервые была предложена концепция об особом положении нейроэндокринных элементов в генетической системе нервной ткани и выдвинута гипотеза о различных путях воздействия пептидных нейрогормонов на эндокринную систему и о двойном нейрогормональном «пептид- и моноаминергическом» контроле висцеральных органов. Тогда же он сформулировал представление об адаптивном значении нонапептидных нейрогормонов.

К этому времени Андрей Львович уже работал старшим научным сотрудником в Институте цитологии АН СССР, в лаборатории микроскопии, которую возглавлял проф. Е.М. Хейсин. В 1962 г. он опубликовал первые работы обобщающего характера, в которых доказал наличие трех путей регуляции функций организма со стороны биоактивных веществ, вырабатываемых в ГГНС: трансвентрикулярный, трансаденогипофизарный и парааденогипофизарный. Данная схема путей выведения нейросекреторного материала из ГГНС стала классической. Она была представлена на 2 Всесоюзной конференции эндо-

кринологов, проходившей 27–30 ноября 1962 г. в МГУ. В 1965 г. на Ученом совете Института физиологии им. И.П. Павлова А.Л. Поленову по совокупности работ была присвоена ученая степень доктора биологических наук. Тема диссертации – «Функциональная морфология нейросекреторных элементов промежуточного мозга в ряду позвоночных». В 1967 г. А.Л. Поленов возглавил и 30 лет руководил работой лаборатории эндокринологии в Институте эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова АН СССР. В 1968 году вышла в свет его книга «Гипоталамическая нейросекреция», переизданная в 1971 г. В этой основополагающей работе подчеркнуто значение нейросекреции и наличие НСК у представителей животных организмов всех уровней эволюционного ряда от беспозвоночных до человека включительно. Анализируя жизненный и секреторный циклы НСК, Андрей Львович приводит оригинальную схему и данные в пользу возможности пополнения фонда НСК у взрослых организмов за счет эпендимы желудочка, подобно их развитию в раннем онтогенезе. Исследования, выполненные им более чем на 20 видах позвоночных животных и на человеке, позволили ему представить особенности ГГНС в эволюционном плане, сформулировать представление о значении ГГНС в защитно-приспособительных реакциях организма и в регуляции функций аденогипофиза.

Он всегда стремился освоить и применить новые современные методы исследования и, в частности, широко использовал электронную микроскопию и иммуногистохимические методики в ряде исследований элементов ГГНС у разных видов позвоночных животных. Его высочайшая компетентность привлекала к нему многих исследователей из разных городов и институтов (как молодых, так и опытных специалистов). За свою долгую научную жизнь А.Л. Поленов подготовил к защите более 40 аспирантов и 9 докторов наук, которые в разных городах и странах продолжают работать в близкой ему области. Он – автор около 400 публикаций. К последним публикациям, вышедшим под его редакцией, относятся три тома «Нейроэндокринологии». По его инициативе и под его руководством были проведены 13 конференций по нейроэндокринологии и эндокринологии, в том числе три международных. Так Поленов, неутомимый исследователь структурных и функциональных особенностей гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) позвоночных, активный пропагандист и организатор науки, становится основоположником отечественной школы эволюционной нейроэндокринологии, член-корреспондентом АН СССР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной теоретической и методологической основой ихтиологических исследований стал заложенный профессором Н.Л. Гербильским принцип эколого-гистофизиологического анализа становления в раннем онтогенезе видовых адаптаций, связанных с размножением рыб и выживанием их потомства. При разработке этого направления Н.Л. Гербильским и его школой были заложены основы всех звеньев биотехники воспроизводства и, в целом, разведения рыб в заводских условиях. Развитие комплексных ихтиологических исследований кафедры шло по следующим основным направлениям:

1. Изучение гаметогенеза, половых циклов, гипофиза и его роли в регуляции размножения у рыб.
2. Определение роли нервной и нейросекреторной систем в формировании адаптивных реакций и в процессе перехода организма рыб в нерестовое состояние.
3. Определение нарушения процессов гамето- и гонадогенеза под влиянием изменения экологических условий, антропогенных и экстремальных факторов.
4. Изучение явлений внутривидовой биологической дифференциации в мире рыб, функциональной детерминации их миграционного поведения и природы миграционного импульса.
5. Изучение морфофизиологических особенностей осморегуляторной системы у осетровых различных видов в зависимости от солёности обитания вида. Изучение морфофизиологических основ механизма смены типа осморегуляции при переходе анадромных видов из пресноводных условий в морские.
6. Изучение этапности в процессах морфофункционального становления органов пищеварительной и осморегуляторной систем, развития эврибионтности и роли провизорных корреляций в раннем постэмбриогенезе рыб.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы приносят искреннюю благодарность ученикам профессора Н.Л. Гербильского и его последователям, предоставившим для настоящей статьи материалы по развитию ихтиологических исследований на кафедре: П.Е. Гарлову, В.В. Кузику, И.В. Тренклеру. Авторы выражают свою благодарность и признательность рецензентам за замечания и советы.

ЛИТЕРАТУРА

Akhundov M.M. 1997. Pliability of differentiation of sex in acipenserids. Baku (Azerbaijan), Elm, 199 p. [In Russian].

Belyaev V.A., Fedorov K.E and Sakun O.F. 2004. Ovogenesis and functional peculiarity of reproductive gonad in fish of epineretical complex of Curosio Stream. Saint-Petersburg University, St. Petersburg, 124 p. [In Russian].

Burlakov A.B., Fedorov K.E. and Zubova S.E. 1987. The method of increase of relative abundance of acipenserids female. Certificate of Authorships of the USSR No. 111305913. L. [In Russian].

Chmilevsky D.A. 2017. Ovogenesis of fish at norm and under extreme influences. Saint-Petersburg University, St. Petersburg, 156 p. [In Russian].

Deryugin K.M. 1915. Fauna of Kola Bay and the conditions of existence. *Izvestiya Imperatorskoy Akademii Nauk. Seriya 8. Otdelenie Fiziko-Matematicheskikh Nauk*, **34**(1): 1–929. [In Russian].

Faleeva T.I. Comparative and experimental analysis of the atresia in ovarian folliculs under the breach of fish reproduction. Saint-Petersburg University, St. Petersburg, 128 p. [In Russian].

Garlov P.E., Kuznetsov Yu.K. and Fedorov R.E. 2014. Artificial reproduction of fishes. The breeding management. Lan', Saint Petersburg, 256 p. [In Russian].

Gerbilsky N.L. 1941. The method of hypophysial injections and its role in fish framing. In: N.L. Gerbilsky (Ed.). The method of hypophysial injections and its role in fish farming. Leningrad: 5–36. [In Russian].

Kazansky B.N. 1963. Change of regulatory phases and ecologic-physiological staging in fish gametogenesis. *Byuleten' izobreteniy, otkrytiy i tovarnykh znakov*, **19:** 71–72. [In Russian].

Marti Yu.Yu. and Barannikova I.A. 1972. Nikolai Lvovich Gerbilsky and his role in creation of theoretical foundations and the biotechnology of sturgeon industry. In: Yu.Yu. Marti and I.A. Barannikova (Eds.). Acipenserids and problems of sturgeon industry. Pishchevaya Promyshlennost', Moscow; 3–9. [In Russian].

Persov G.M. 1975. Differentiation of fish sex. Leningrad State University, Leningrad, 148 p. [In Russian].

Proceedings... 1978. Radiation and the problems of fish growth and reproduction. (*Proceedings of the Biological Research Institute*, **28**). Leningrad State University, Leningrad, 251 p. [In Russian].

Proceedings... 1997. The problems of reliability in functioning of reproductive system in fishes. (*Proceeding of the Biological Research Institute*, **44**). Leningrad State University, Leningrad, 184 p. [In Russian].

Sakun O.F. and Butskaya N.A. 1968. Determination of the stages of maturity and study of sexual cycles in fishes. Polar Research Institute, Murmansk, 47 p. [In Russian].

Vernidub M.F. and Kobyakova Z.I. 1969. Hydrobiology and Ichthyology in University. *Vestnik LGU*. Ser. **3** (1): 79–86. [In Russian].

Представлена 14 ноября 2019 г.; принята 9 декабря 2019 г.